

REC'D 27 SEP 2004

WIPO PCT



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

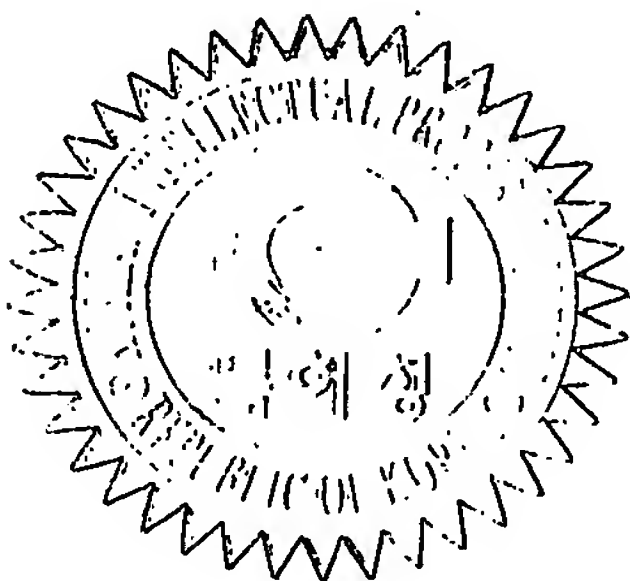
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

출원 번호 : 10-2004-0018002
Application Number

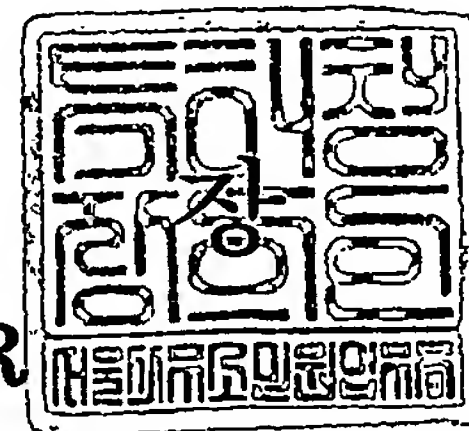
출원 년 월 일 : 2004년 03월 17일
Date of Application MAR 17, 2004

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 08 월 19 일

특 허 청
COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2004.03.17
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	정보 저장 매체 제작용 기록 마스터 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	Recorded master for manufacturing information storage medium and method of manufacturing the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤두섭
【성명의 영문표기】	Y00N,Du Seop
【주민등록번호】	630125-1069615
【우편번호】	463-776
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 시범단지 한양아파트 315동 601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박인식
【성명의 영문표기】	PARK,In Sik
【주민등록번호】	570925-1093520

【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 615동 801호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김주호
【성명의 영문표기】	KIM, Joo Ho
【주민등록번호】	621010-1051716
【우편번호】	449-906
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 서천리 SK아파트 103-901
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현기
【성명의 영문표기】	KIM, Hyun Ki
【주민등록번호】	690913-1228315
【우편번호】	442-370
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄동 1244-7 301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황인오
【성명의 영문표기】	HWANG, In Oh
【주민등록번호】	680430-1024225
【우편번호】	449-845
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전리 벽산3차아파트 301동1504호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2003-0062421
【출원일자】	2003.09.06
【증명서류】	첨부
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

19-040018002

출력 일자: 2004/8/20

【수수료】

【기본출원료】 28 면 38,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 1 건 26,000 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 64,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 우선권증명서류 원문_1통

【요약서】**【요약】**

정보 저장 매체 제작용 기록 마스터 및 제조 방법이 개시되어 있다.

정보 저장 매체 제작용 기록 마스터는, 원판과; 상기 원판 상에 코팅되고, 빔이 조사되는 부분에서 열을 흡수하는 열흡수층과; 상기 열흡수층 상에 코팅된 분리층;을 포함하고, 상기 빔이 조사되는 부분의 온도 분포에 따라 상기 열흡수층 및 분리층 중 적어도 한 층에 부피 변화가 생기는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의해, 변형층으로부터 스탬퍼를 용이하게 분리할 수 있으며, 표면 조도가 낮은 기록 마스터를 제공할 수 있으며, 고밀도 정보 저장 매체를 제조할 수 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

정보 저장 매체 제작용 기록 마스터 및 그 제조 방법{Recorded master for manufacturing information storage medium and method of manufacturing the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 정보 저장 매체의 제조 방법을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터의 층구조를 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터에 레이저빔을 조사하는 상태를 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터에 채용된 열흡수층에서 부피 변형이 일어나는 상태를 나타낸 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터에 채용된 분리층에서 부피 변형이 일어나 피트가 형성되는 상태를 나타낸 것이다.

도 6은 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터에 채용된 분리층에서 부피 변형이 일어나 뱀프가 형성되는 상태를 나타낸 것이다.

도 7a는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터에 채용된 분리층에서 부피 변형이 일어나 피트가 형성된 예를 사진으로 나타낸 것이다.

도 7b는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터에 채용된 분리층에서 부피 변형이 일어나 뱀프형 그루브가 형성된 예를 사진으로 나타낸 것이다.

도 8a는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터상에 도금층이 형성된 상태를 나타낸 것이다.

도 8b는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터로부터 도금층이 분리되는 상태를 나타낸 것이다.

도 9는 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터의 마스터링 프로세스를 나타낸 블록도이다.

<도면 중 주요 부분에 대한 설명>

5...마스터,	10...원판,
11,13...유전체층,	15...열흡수층
20...분리층,	25,25'...범프,
26...피트,	27...전극층,
28...도금층,	30...스탬퍼

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- 3> 본 발명은 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 박막간의 화학적 및 물리적 반응에 의해 사이즈가 매우 작은 피트 또는 그루브를 형성할 수 있고, 분리층에 의해 스탬퍼를 간단하게 분리가능하게 된 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

- > 일반적으로 정보 저장매체는 비접촉식으로 정보를 기록/재생하는 광픽업장치의 정보 기록매체로 널리 채용되며, 정보 저장매체의 한 종류인 광디스크는 정보기록용량에 따라 콤팩트 디스크(CD;compact disk), 디지털 다기능 디스크(DVD;digital versatile disk)로 구분된다. 그리고, 기록, 소거 및 재생이 가능한 광디스크로는 650MB CD-R, CD-RW, 4.7GB DVD+RW 등이 있다. 더 나아가 기록용량이 20GB 이상인 HD-DVD도 개발되고 있다.
- ▷ 이와 같이 정보 저장 매체는 점점 기록 용량이 증가되는 방향으로 개발되고 있다. 기록 용량을 증가시키는 방법으로는, 대표적으로 기록 광원의 파장을 단파장화 하고, 대물렌즈의 개구수를 고개구수화하는 방법이 있다. 이밖에, 기록층을 복수층으로 구성하는 방법이 있다.
- > 한편, 어떠한 종류의 정보 저장 매체이든 간에 기판에 피트 또는 그루브가 형성된다. 기록 용량을 증가시키는 또 다른 방법으로 피트 사이즈를 작게 하거나 그루브의 트랙피치를 작게 하는 방법이 있을 수 있다.
- > 다음은 정보 저장 매체의 세대별 용량, 피트 사이즈 및 트랙피치를 나타낸 것이다.

> 【표 1】

	1세대	2세대	3세대
규격명	CD	DVD	BD
용량	650MB	4.7GB	25GB
레이저파장	780nm	650nm	405nm
대물렌즈개구수	0.45	0.6	0.85
최소피트사이즈	0.83 μ m	0.40 μ m	0.16 μ m
트랙피치	1.6 μ m	0.74 μ m	0.32 μ m

- 4> 표 1에 나타난 바와 같이 기록 용량이 커질수록 기록 피트 사이즈와 트랙 피치가 작아지고, 피트 사이즈와 트랙 피치를 더욱 작게 하기 위한 기술들이 개발되고 있다. 여기서, BD는 블루레이 디스크를 나타낸다.

- > 한편, 도 1은 종래의 정보 저장 매체의 제조 공정을 블록도로 나타낸 것이다. 정보 저장 매체 제조 공정은 크게 마스터링 프로세스(mastering process)와 디스크 제작 프로세스(disc making process)로 나눌 수 있다. 마스터링 프로세스는 기판을 사출하기 위한 스탬퍼를 만들기 위한 프로세스로서, 글라스 원판에 포토레지스트를 코팅하며(S10), 레이저빔을 기록해야 할 마크에 대응되는 신호에 따라 포토레지스트 상에 조사하여 노광한다(S12). 이어서, 포토레지스트가 코팅된 원판을 현상하여 기록 마스터(recorded master)를 제작하고(S14), 글라스 원판 상에 Ni 스퍼터링에 의해 전극층을 형성한 다음(S16) 도금 처리한다(S18). 상기 기록 마스터에는 피트 형태와 그루브 형태가 형성된다.
- > 다음, 상기 도금층을 기록 마스터로부터 분리하여 스탬퍼를 형성한다(S20). 이 스탬퍼에는 상기 기록 마스터에 형성된 피트 형태와 그루브 형태가 반전되어 나타난다.
- > 상기 스탬퍼를 이용하여 기판을 사출성형한다(S22). 그리고, 사출성형된 기판 위에 스퍼터링에 의해 기록막을 적층하며(S24), 기록막 위에 카바레이어를 적층한다(S26). 이러한 과정을 거쳐 디스크가 제작된다(S28).
- > 이상의 제조 공정 중 피트 사이즈와 트랙피치를 결정하는 가장 중요한 인자 중 하나가 레이저빔 조사에 의한 리코딩 과정(S12)이라고 할 수 있다. 기록 용량을 증가시키기 위해 피트 사이즈나 트랙피치를 감소시키고자 할 때, 레이저빔의 스폿 사이즈를 작게 해야 한다. 레이저 파장을 줄이고, 개구수(NA)를 증가시킴으로써 레이저빔의 스폿 사이즈를 작게 할 수 있다.
- > 하지만, 블루레이 디스크(BD) 이후 세대의 디스크에서는 기록 용량의 고밀도화 및 대용량화 달성을 위해 레이저로는 한계가 있다. 따라서, 레이저빔 대신에 파장이 짧은 전자빔을 사용하는 방식이 새롭게 연구 및 개발되고 있다. 이와 같이 기록 용량의 고밀도화 및 대용량화를 만족시키기 위한 새로운 시도가 요청되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- > 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 레이저빔을 단파장화할 필요 없이 간단하게 피트 사이즈와 그루브의 트랙피치 사이즈를 감소시키고, 마스터로부터 스탬퍼를 위한 도금층을 쉽게 분리할 수 있는 분리층을 구비하여 제조 공정을 단순화하고, 기록 용량의 고밀도화 및 대용량화를 구현할 수 있도록 된 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- > 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터는, 원판과; 상기 원판 상에 코팅되고, 빔이 조사되는 부분에서 열을 흡수하는 열흡수층과; 상기 열흡수층 상에 코팅된 분리층;을 포함하고, 상기 빔이 조사되는 부분의 온도 분포에 따라 상기 열흡수층 및 분리층 중 적어도 한 층에 부피 변화가 생기는 것을 특징으로 한다.
- > 상기 분리층은 포토레지스트로 형성된 것이 바람직하다.
- > 상기 열흡수층은 합금층으로 형성된 것이 바람직하다.
- > 상기 합금층은 희토류 금속 및 전이 금속을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- > 상기 합금층은 TbFeCo으로 형성되는 것이 바람직하다.
- > 상기 열흡수층의 상부 및 하부 중 적어도 한 곳에 유전체층을 포함하는 것이 바람직하다.
- > 상기 열흡수층은 유전체 및 합금으로 이루어진 합금유전체층으로 형성되는 것이 바람직하다.

- 상기 열흡수층의 녹는점이 $T1$ 이고, 상기 빔이 조사된 부분이 $0.5T1$ 이상의 온도를 가질 때, 상기 열흡수층 및 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나는 것을 특징으로 한다.
- 상기 열흡수층의 녹는점이 $T1$ 이고, 상기 분리층의 녹는점이 $T2$ 이며, 상기 빔이 조사된 부분이 $T2$ 이상이고 $0.5T1$ 보다 작은 온도 분포를 가질 때, 상기 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나 피트가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- 상기 분리층의 녹는점이 $T2$ 이고, 분리층의 유리전이온도가 $T3$ 일 때, 상기 빔이 조사된 부분이 $T3$ 이상이고 $T2$ 보다 작은 온도 분포를 가질 때, 상기 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나 범프가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 방법은, 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터를 제조하는 방법으로서,
- 원판 상에 빔이 조사된 부분에서 열을 흡수하는 열흡수층을 코팅하는 단계; 상기 열흡수층 상에 분리층을 코팅하는 단계; 상기 열흡수층에 레이저빔을 조사하여 빔이 조사되는 부분의 온도 분포에 따라 상기 열흡수층 및 분리층 중 적어도 한 층에 부피 변화를 일으키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터 및 그 제조 방법에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터(5)는 도 2를 참조하면 원판(10) 상에 코팅된 열흡수층(15)과, 상기 열흡수층(15) 상에 코팅된 분리층(20)을 포함한다.
- 상기 열흡수층(15)은 빔이 조사되면 열을 흡수하여 빔이 조사된 부분에 부피 변화를 일으키거나 상기 분리층(20)에 부피 변화를 일으킨다. 즉, 상기 열흡수층(15)은 온도 분포에 따

라 화학적 및 물리적 반응을 일으켜 열흡수층 자체에 부피 변화가 일어나게 하거나 상기 분리층(20)만을 부피 변형시킨다.

- > 상기 열흡수층(15)은 유전체 및 합금으로 이루어진 합금유전체층 또는 합금층으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 합금(또는 합금층)은 희토류 금속 및 전이 금속을 포함하여 구성될 수 있으며, 상기 희토류 금속은 Tb를 포함하고, 전이금속은 철(Fe) 및 코발트(Co)를 포함할 수 있다.
- > 그리고, 상기 열흡수층(15)의 상부 및 하부 중 적어도 한 곳에 유전체층이 구비될 수 있다. 도 2에서는 상기 열흡수층(15)의 상부 및 하부에 제1 및 제2 유전체층(11)(13)이 구비된 경우를 예시하였다.
- > 상기 제1 및 제2 유전체층(11)(13)은 ZnS과 SiO₂의 혼합물을 포함하여 구성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 열흡수층(15)은 TbFeCo로 형성되고, 상기 제1 및 제2 유전체층(11)(13)은 ZnS-SiO₂로 형성될 수 있다.
- > 상기 분리층(20)은 상기 열흡수층(15) 상에 적층되는 것으로 상기 열흡수층(15)으로부터 후술될 스탬퍼(도 8a의 30 참조)를 용이하게 분리해낼 수 있도록 한다. 상기 분리층(20)은 예를 들어, 포토레지스트로 형성될 수 있다. 또한, 상기 분리층(20)은 상기 열흡수층(15)의 부피 변형으로 인해 열흡수층과 함께 부피 변형되거나 분리층(20) 단독으로 부피가 변형되기도 한다.
- > 도 3을 참조하면, 레이저빔(L)은 가우시안 분포를 가지기 때문에 레이저빔의 주변부에 비해 중심부의 광강도가 상대적으로 강하다. 따라서, 상기 열흡수층(15)에 레이저빔을 조사하

면 레이저빔의 중심부에 의해 조사되는 영역이 주변부에 의해 조사되는 영역에 비해 온도가 높아진다. 레이저빔(L)은 대물렌즈(OL)를 경유하여 상기 열흡수층(15)에 집속된다.

- > 기록 마스터(5)가 회전되고 레이저빔(L)이 상기 기록 마스터(5)에 대해 on-off 되면서 조사된다. 이때, 기록 마스터의 선속도와 레이저빔의 파워에 따라 상기 열흡수층(15)에서의 피 조사 부분의 온도 분포(T)가 달라진다. 그리고, 이 온도 분포에 따라 상기 열흡수층(15)과 분리층(20) 중 적어도 한 곳에서 부피 변형이 발생된다.
- > 상기 열흡수층(15)의 녹는점을 T1이라고 하고, 상기 분리층(20)의 녹는점을 T2라고 하며, 상기 분리층(20)의 유리전이온도(glass transition temperature)를 T3라고 할 때, T1 부근의 온도로 가열되면 상기 열흡수층(15)과 유전체층의 반응에 의해 상기 열흡수층(15)에서 부피 변형이 일어나고, 이에 따라 제1 및 제2 유전체층(11)(13)과 분리층(20)까지 변형이 일어난다.
- ▷ 변형이 일어나는 기록 조건을 열해석 시뮬레이션에 의해 추정하면, 변형층에 의한 돌출부 형성이 가능한 온도 범위는 $0.5T1$ 이상의 온도 분포를 가질 때이다.
- ▷ 다시 말하면, 소정 온도(T1) 부근으로 가열된 열흡수층(15) 부분(B)에서 부피 변화가 일어나 도 4에 도시된 바와 같이 돌출부(25)가 형성된다. 이 돌출부(25)가 범프 또는 그루브가 되는 것이다. 이하에서는 도면 부호 25를 범프로 지칭하기로 한다.
- ▷ 다음, 빔이 조사되는 부분의 온도가 T1보다 현저히 작을 때에는, 박막 간의 반응이 일어나지 못하기 때문에, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 열흡수층(15)에서는 부피 변형이 일어나지 않고 분리층(20)에서만 부피 변형이 일어나 피트(26)가 형성된다. 여기서, 빔이 조사되는 부분의 온도가 T2 이상이고 $0.5T1$ 보다 작은 온도로 가열되었을 때에는 피트(26)가 형성된다.

- > 한편, 빔이 조사되는 부분의 온도가 T3 이상 T2보다 작을 때에는, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 분리층(20)에서 부피 변형이 일어나 범프(25')가 형성된다. 이때에도 상기 열흡수층(15)에서는 부피 변형이 일어나지 않고 분리층(20)에서만 부피 변형이 일어나며, 도 5에서는 피트(26)가 형성되는데 비해 도 6에서는 범프(25')가 형성된 점에서 구별된다. 이와 같이 분리층(20)에서의 부피 변형에 의해 피트(26) 또는 범프(25')가 생겨나는 경우에는 피트(26) 또는 범프(25')의 높이 또는 깊이가 분리층(20)의 두께까지 한정되기 때문에 피트 또는 범프의 높이 또는 깊이를 별도로 제어할 필요가 없는 이점이 있다.
- > 상술한 바와 같이 빔이 조사되는 부분의 온도에 따라 부피 변형되는 층이 변하며, 부피 변형되는 형태도 달라진다.
- > 구체적으로, 원판 상에 15nm 두께의 TbFeCo로 형성된 열흡수층, 15nm 두께의 유전체층, 50nm 두께의 포토레지스트로 된 분리층을 차례로 적층하고, 레이저빔을 조사하여 정보를 기록한다. 여기서, 포토레지스트의 유리전이온도는 110-130℃이며, 포토레지스트의 녹는점은 200-220℃이며, TbFeCo층의 녹는점은 대략 1400℃이다.
- >> 이때, 405nm 파장, 10MHz의 펄스, 13mW의 기록 파워를 가진 레이저빔을 사용하고, 선속도 6m/sec의 기록 조건을 이용하여 데이터 기록을 하였으며, 그 결과 얻은 사진을 도 7a에 나타내었다. 이 사진에 의하면 분리층에 피트(26)가 형성되었으며, 그 깊이는 포토레지스트의 두께인 30nm이었다. 또한, 이때 형성된 피트의 크기는 대략 150nm 정도의 크기를 가진다. 이와 같은 크기는 기존의 마스터링 방식으로는 제조가 불가능한 크기이다. 상기와 같은 조건에서 빔이 조사된 부분의 온도는 실제 측정하기는 어려우나 시뮬레이션에 의한 온도 계산시 대략 400℃ 정도로 계산된다.

- > 다음, 선속도를 6m/sec로 하고, 기록파워를 10mW로 하였을 때, 피조사 부분의 온도가 대략 200℃이며, 이러한 온도 분포에서는 도 7b에 도시된 바와 같이 범프(25')형 그루브가 형성된다.
- > 도 8a에 도시된 바와 같이 상기 분리층(20) 위에 전극층(27)을 적층하고, 이를 이용하여 도금층(28)을 형성한다. 이어서, 도 8b에 도시된 바와 같이 마스터(5)로부터 상기 전극층(27)과 도금층(28)을 분리해낸다. 이렇게 분리된 전극층(27)과 도금층(28)이 스탬퍼(30)가 된다.
- > 이때, 상기 도금층(28)에는 영향을 주지 않으면서 상기 분리층(20) 만을 녹일 수 있는 용액을 이용하여 스탬퍼(30)를 쉽게 분리할 수 있다. 예를 들어, 분리층(20)이 포토레지스트로 형성되어 있을 때, 이 포토레지스트를 녹임으로써 쉽게 분리 가능하다.
- > 상기 분리층(20)으로부터 스탬퍼(30)를 분리해낼 때 분리층이 완전히 제거되지 않고, 분리층 일부가 마스터(5)의 제2유전체층(13) 쪽에 잔존할 수도 있고, 전극층(27) 쪽에 잔존하게 될 수도 있다. 하지만, 분리층(20)이 어느 쪽에 잔존하게 되더라도 포토레지스트는 쉽게 제거 가능하기 때문에 제조 공정상 큰 어려움이 없다. 또한, 분리층(20)이 예를 들어 액상의 포토레지스트로 형성되는 경우 상기 분리층(20)의 표면이 매우 매끄럽고, 이 분리층(20)의 표면 형상이 그대로 스탬퍼(30)에 전사되므로 스탬퍼(30)의 표면 조도가 크게 저감되는 이점이 있다.
- > 도 8a 및 도 8b에서는, 열흡수층(15)으로부터 부피 변형이 일어나 형성된 피트(26)를 도시하였으나 상기 피트(26)나 범프(25')가 형성되는 경우에도 스탬퍼를 제조하는 방법은 동일하다.
- > 이상과 같이 하여 정보 저장 매체의 기판을 사출성형하기 위해 필요한 스탬퍼(30)가 완성된다. 이 스탬퍼를 이용하여 기판을 사출성형하면 스탬퍼에 형성된 피트, 그루브 또는 범프

의 형상이 기판에 전사된다. 이 기판에 기록막과 카바레이어를 차례로 적층하여 정보 저장 매체를 만든다.

- > 다음, 본 발명의 바람직한 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터의 제조 방법은 도 2 및 도 9를 참조하면, 원판(10) 상에 열흡수층(15)을 코팅하고(S20), 상기 열흡수층(15) 상에 분리층(20)을 코팅한다(S22).
- > 상기 열흡수층(15)은 소정 온도 이상으로 가열되면 물리적 및 화학적 변화를 일으키는 특성을 갖는다. 빔이 조사되는 부분의 온도 분포에 따라 열흡수층(15) 및 분리층(20) 중 적어도 한 곳에 부피 변형이 일어나 피트 또는 범프가 형성된다.
- > 빔이 조사되는 부분의 온도는 레이저빔의 파워나 마스터의 선속도에 의존한다.
- > 상기 열흡수층(15)은 앞서 설명한 바와 같이 제1유전체층(11), 합금층(12) 및 제2유전체층(13)을 포함하여 구성되거나, 합금유전체층으로 구성될 수 있다.
- > 상기 합금층(12)은 희토류 금속 및 전이 금속을 포함하여 구성되는 것이 바람직하며, 희토류 금속은 Tb를 포함하고, 전이금속은 철(Fe) 및 코발트(Co)를 포함하는 것이 바람직하다.
- > 상기 열흡수층(15)에 레이저빔을 조사하면(S24), 레이저빔에 의해 조사되는 부분 중 소정 온도 이상으로 가열되는 부분이 부풀어올라 피트(또는 그루브) 또는 범프가 형성된다. 여기서, 레이저빔은 가우시안 분포를 갖기 때문에 소정 온도 이상으로 가열되어 부풀어오르는 부분의 사이즈가 최소화될 수 있다. 즉, 동일한 파장의 레이저빔과 동일 개구수의 대물렌즈를 사용할 때, 기존의 제조 방법에 비해 레이저빔의 유효 스폿 사이즈를 줄일 수 있다. 여기서, 유효 스폿 사이즈란 피트를 형성하기 위해 실질적으로 사용되는 스폿 사이즈를 나타낸다.

- > 상기 설명에서는 열흡수층(15) 위에 분리층(20)을 코팅한 다음 레이저빔을 조사하였으나, 상기 열흡수층(15) 위에 분리층(20)을 적층하기 전에 상기 열흡수층(15)에 레이저빔을 조사하여 피트 또는 그루브를 형성한 다음 그 위에 분리층(20)을 코팅할 수도 있다. 이러한 방법은 상기 열흡수층(15)에서 부피 변형이 일어나는 경우에 적용된다.
- > 이어서, 상기 분리층(20) 상에 도금을 위한 전극층(27)을 형성하고(S26), 상기 전극층(27)을 이용하여 도금층(28)을 형성한다(S28). 그러면, 도금층(28)에 상기 열흡수층(15) 및 분리층(20) 중 적어도 하나가 부피변형되어 형성된 범프(또는 그루브)(25)(25') 또는 피트(26)가 전사된다.
- > 다음, 상기 분리층(20)을 제거하여 전극층(27)과 도금층(28)을 마스터(5)로부터 분리해낸다. 상기 분리층(20)을 포토레지스트로 형성하는 경우 마스터(5)로부터 쉽게 제거가능하다. 그럼으로써, 기판을 사출성형하기 위한 스탬퍼(30)를 얻을 수 있다(S30).
- > 상기 분리층(20)을 제거하였을 때, 제2유전체층(13) 상에 피트 형태가 남아있는지 여부에 따라 부피 변형이 열흡수층(15)으로부터 생겼는지 또는 분리층(20)으로부터 생겼는지를 확인할 수 있다.
- > 한편, 열흡수층과 분리층의 두께를 변화시키면서 열흡수층과 분리층의 효과를 실험하였다. 여기서, ZnS-SiO₂로 된 제1 및 제2 유전체층(11)(13)과 TbFeCo로 된 합금층(12)을 유리 원판(10) 위에 스퍼터링에 의해 코팅하고, 분리층(20)은 포지티브형의 포토레지스트를 스펀 코팅에 의해 형성한다. 그리고, 상기 제1 및 제2 유전체층(11)(13)과 합금층(12)과 분리층(20)의 두께를 다음과 같이 변형시켰다.

【표 2】

		두께(nm)			
		시편 1	시편 2	시편 3	시편 4
제1유전체층	ZnS-SiO ₂	170	170	170	170
합금층	TbFeCo	15	15	15	15
제2유전체층	ZnS-SiO ₂	15	15	15	15
포토리저스트	포지티브형	0	25	50	100

- > 상기와 같이 준비된 원판에 청색 레이저를 조사하고, 선속도 3m/sec로 15MHz의 펄스를 기록신호로 입력하였다. 레이저조사에 의한 기록 후, 전극층을 스퍼터링에 의해 100nm 정도 두께로 도포하였으며, 도금에 의해 스탬퍼를 형성하였다.
- > 도금 후에, 스탬퍼의 분리 여부(이형성)를 확인하였으며, 스탬퍼 제조 후 피트 깊이를 측정하였다. 스탬퍼의 분리는 주로 분리층과 전극층 사이에서 이루어졌다. 소량의 분리층이 스탬퍼상에 잔존하는 경우에는 수산화나트륨(NaOH) 수용액으로 쉽게 제거할 수 있었다.
- > 표 2에서와 같이 열흡수층과 분리층의 두께를 변화시키면서 형성된 피트의 깊이와 이형성에 대한 실험 결과를 표 3에 나타내었다.

> 【표 3】

시편번호	피트깊이(nm)	이형성
1	65	분리안됨
2	60	분리가능
3	50	분리가능
4	30	분리가능

- > 표 3의 결과에 의하면, 분리층이 없는 경우(시편1)에는 열흡수층으로부터 스탬퍼를 분리하는 것이 불가능하였으며, 따라서 분리층 없이는 스탬퍼를 정상적으로 제작할 수 없음을 알

수 있다. 한편, 분리층이 있는 경우에는 분리층의 두께에 상관없이 스탬퍼의 분리가 가능함을 알 수 있다.

- > 이와 같이 열흡수층 위에 간단하게 분리층을 코팅함으로써 정보 저장 매체 제작용 스탬퍼를 용이하게 제작할 수 있다.

【발명의 효과】

- > 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터에 따르면, 소정 온도 이상으로 가열시 부피가 변형되는 열흡수층과 분리층을 구비하여 피트 또는 범프를 형성함으로써 피트(또는 범프) 사이즈나 트랙피치를 감소시킬 수 있다. 그럼으로써 대물렌즈의 고개수화 및 레이저빔의 단파장화 없이 정보 저장 매체의 고밀도화 및 대용량화를 실현할 수 있다.
- 더 나아가, 마스터로부터 스탬퍼의 분리를 용이하게 할 수 있고, 본 발명에 따른 기록 마스터를 이용하여 표면 조도가 낮은 스탬퍼를 제공할 수 있다. 또한, 빔이 조사되는 부분의 온도 분포에 따라 열흡수층 또는 분리층에서의 부피 변형에 의해 피트 또는 범프를 선택적으로 형성할 수 있다. 특히 분리층에서의 부피 변형에 의해 피트 또는 범프를 형성하는 경우에는 피트 또는 범프의 깊이를 분리층의 두께로 한정할 수 있으므로 피트나 범프의 형상을 제어하기가 용이한 이점이 있다.
- 또한, 본 발명에 따른 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터의 제조 방법은 기존의 마스터 링 설비를 그대로 이용하여 수행될 수 있어 제조 비용이 저렴하고, 동일한 파장의 레이저빔을 이용하여 피트 사이즈 또는 트랙 피치를 크게 감소시킬 수 있다. 또한, 열흡수층으로부터 스탬퍼를 간단하게 분리할 수 있어 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

원판과;

상기 원판 상에 코팅되고, 빔이 조사되는 부분에서 열을 흡수하는 열흡수층과;

상기 열흡수층 상에 코팅된 분리층;을 포함하고,

상기 빔이 조사되는 부분의 온도 분포에 따라 상기 열흡수층 및 분리층 중 적어도 한 층에 부피 변화가 생기는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체의 제작용 기록 마스터.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 분리층은 포토레지스트로 형성된 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체의 제작용 기록 마스터.

【청구항 3】

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 열흡수층은 합금층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체의 제작용 기록 마스터.

【청구항 4】

제 3항에 있어서,

상기 합금층은 희토류 금속 및 전이 금속을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 합금층은 TbFeCo으로 형성되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 6】

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 열흡수층의 상부 및 하부 중 적어도 한 곳에 유전체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 유전체층은 ZnS과 SiO₂의 혼합물을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 8】

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 열흡수층은 유전체 및 합금으로 이루어진 합금유전체층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 9】

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 열흡수층의 녹는점이 $T1$ 이고, 상기 빔이 조사된 부분이 $0.5T1$ 이상의 온도를 가질 때, 상기 열흡수층 및 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 10】

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 열흡수층의 녹는점이 $T1$ 이고, 상기 분리층의 녹는점이 $T2$ 이며, 상기 빔이 조사된 부분이 $T2$ 이상이고 $0.5T1$ 보다 작은 온도 분포를 가질 때, 상기 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나 피트가 형성되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 11】

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 분리층의 녹는점이 $T2$ 이고, 분리층의 유리전이온도가 $T3$ 일 때, 상기 빔이 조사된 부분이 $T3$ 이상이고 $T2$ 보다 작은 온도 분포를 가질 때, 상기 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나 범프가 형성되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 매체 제작용 기록 마스터.

【청구항 12】

정보 저장 매체 제작용 기록 마스터를 제조하는 방법으로서,

원판 상에 빔이 조사된 부분에서 열을 흡수하는 열흡수층을 코팅하는 단계;

상기 열흡수층 상에 분리층을 코팅하는 단계;

상기 열흡수층에 레이저빔을 조사하여 빔이 조사되는 부분의 온도 분포에 따라 상기 열흡수층 및 분리층 중 적어도 한 층에 부피 변화를 일으키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

상기 분리층은 포토레지스트로 형성된 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 14】

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 열흡수층은 합금층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 15】

제 14항에 있어서,

상기 합금층은 희토류 금속 및 전이 금속을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 16】

제 14항에 있어서,

상기 합금층은 TbFeCo으로 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 17】

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 열흡수층의 상부 및 하부 중 적어도 한 곳에 유전체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 유전체층은 ZnS 과 SiO_2 의 혼합물을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 19】

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 열흡수층은 유전체 및 합금으로 이루어진 합금유전체층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 20】

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 열흡수층의 녹는점이 T_1 이고, 상기 빔이 조사된 부분이 $0.5T_1$ 이상의 온도를 가질 때, 상기 열흡수층 및 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 21】

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 열흡수층의 녹는점이 T_1 이고, 상기 분리층의 녹는점이 T_2 이며, 상기 빔이 조사된 부분이 T_2 이상이고 $0.5T_1$ 보다 작은 온도 분포를 가질 때, 상기 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나 피트가 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 22】

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 분리층의 녹는점이 T_2 이고, 분리층의 유리전이온도가 T_3 일 때, 상기 빔이 조사된 부분이 T_3 이상이고 T_2 보다 작은 온도 분포를 가질 때, 상기 분리층 부분에서 부피 변화가 일어나 범프가 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

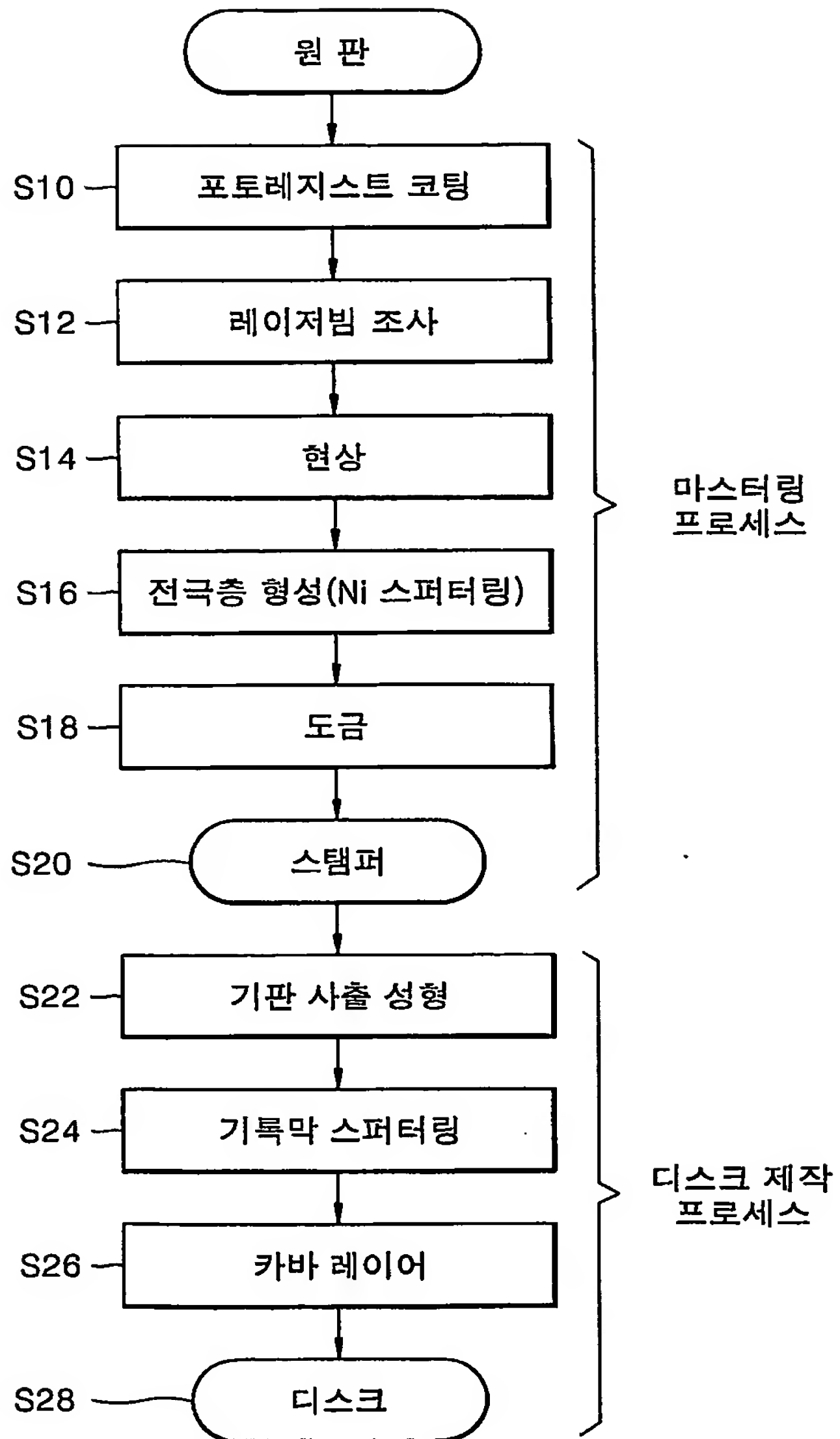
【청구항 23】

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

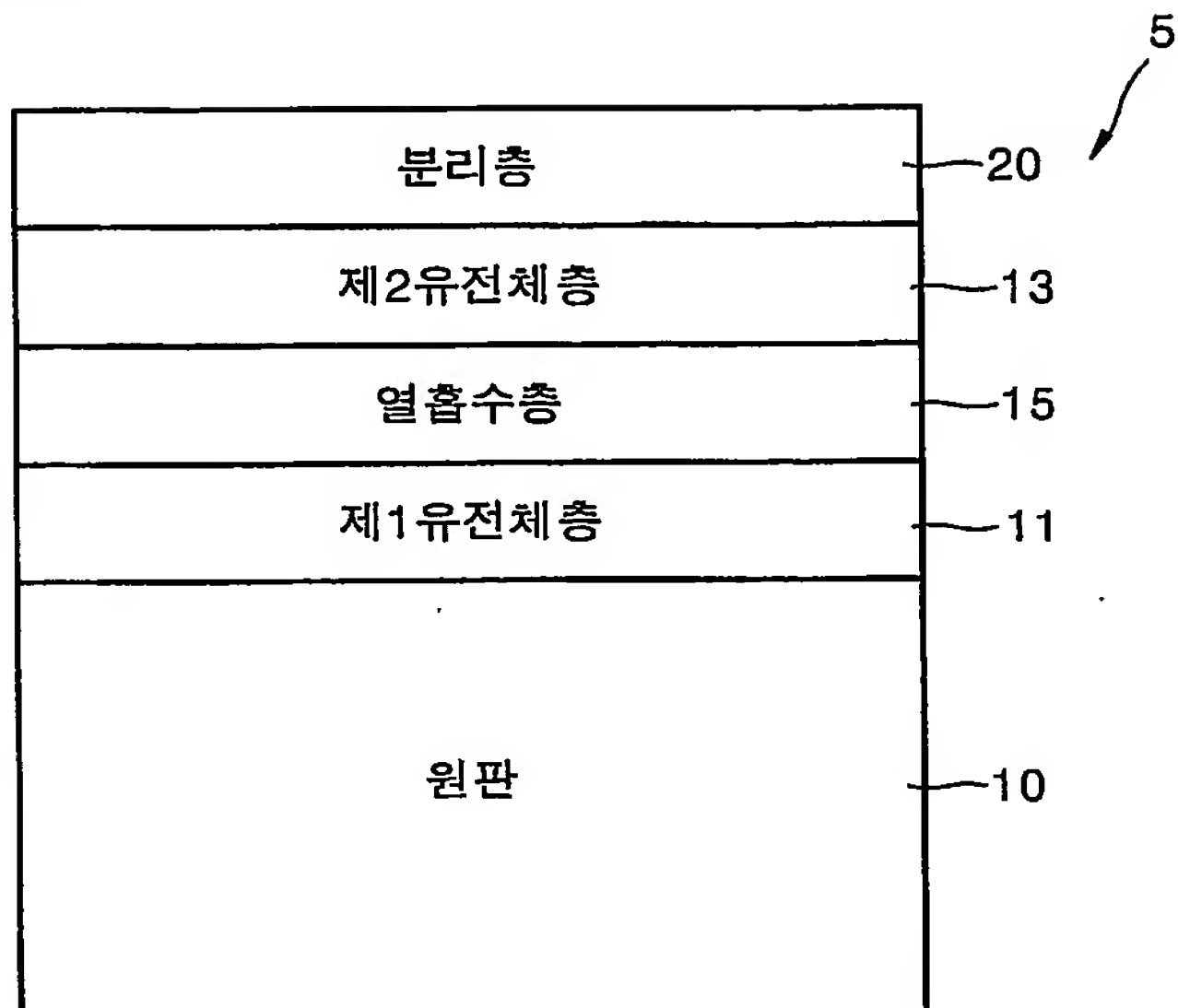
빔이 조사되는 부분의 온도는 빔의 파워와 마스터의 선속도에 의존하는 것을 특징으로 하는 방법.

【도면】

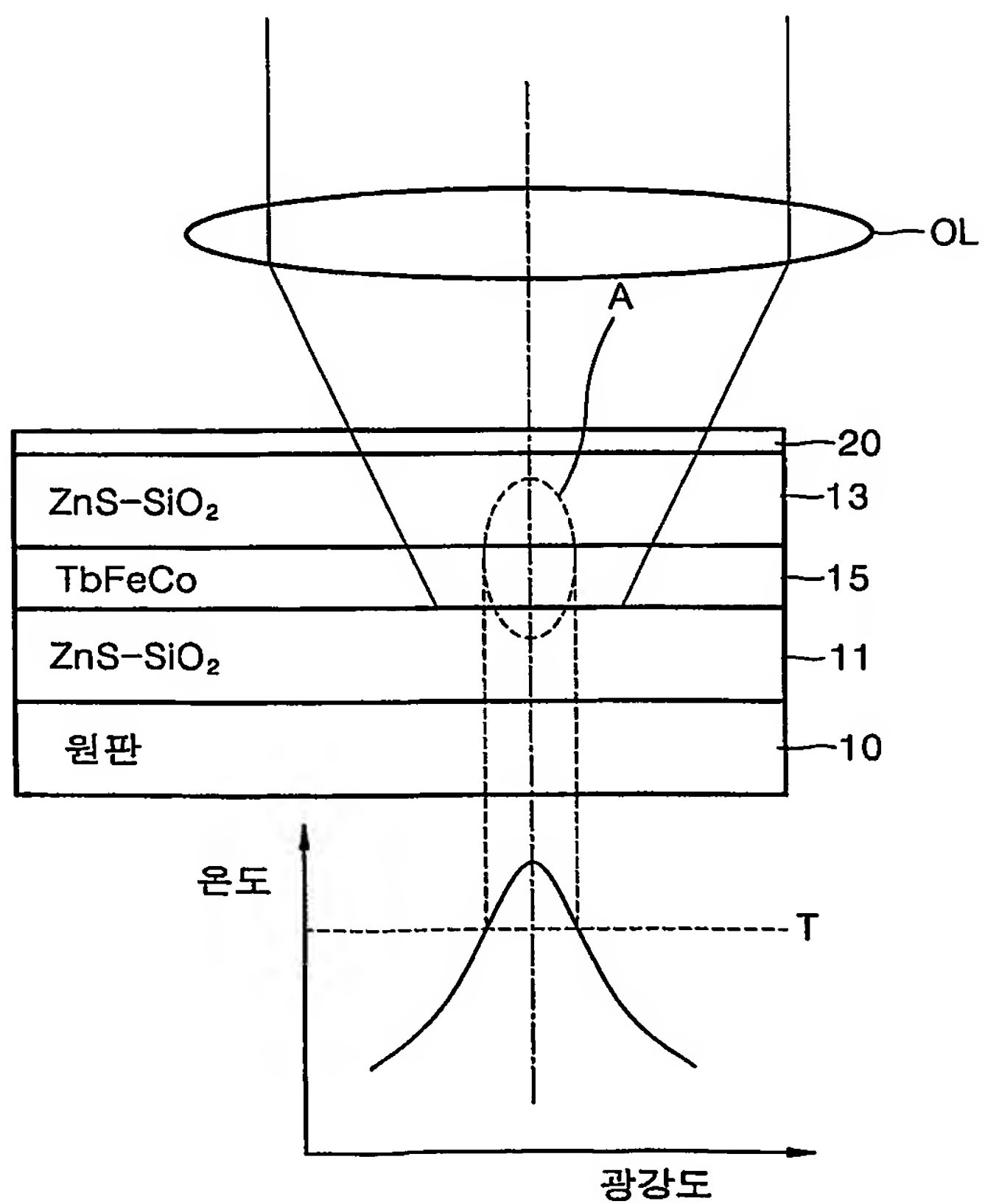
【도 1】



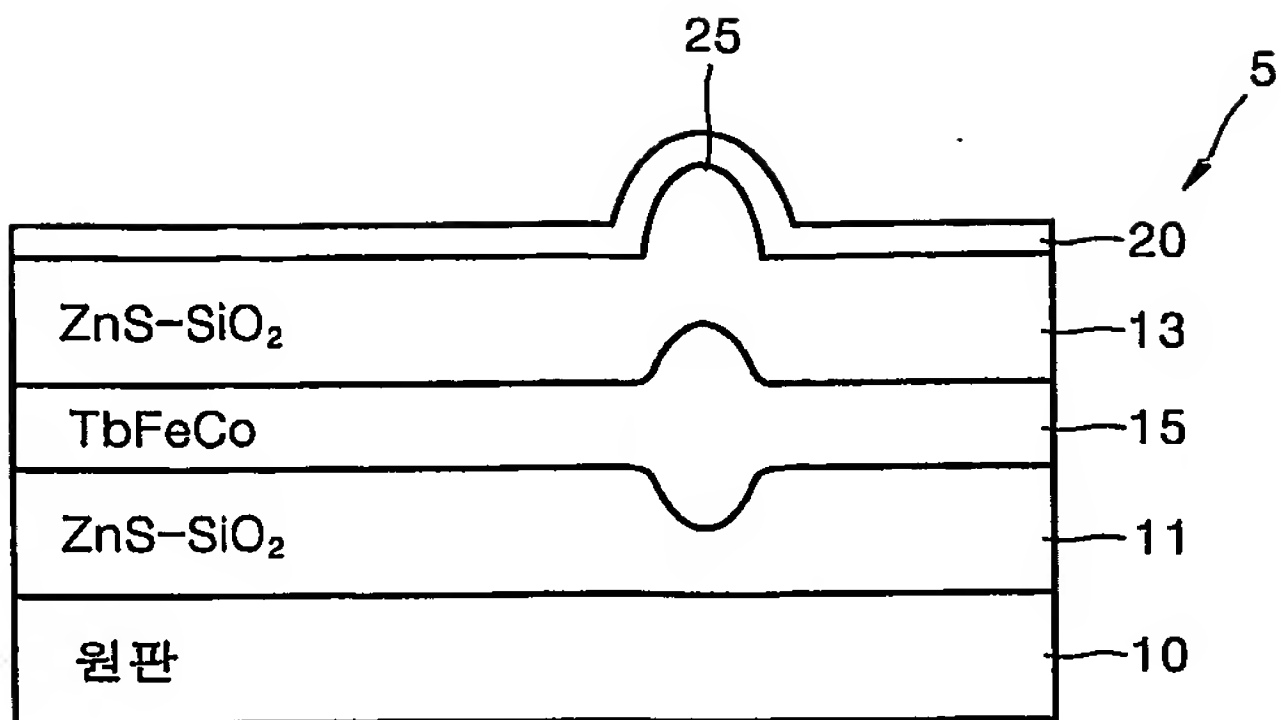
【도 2】



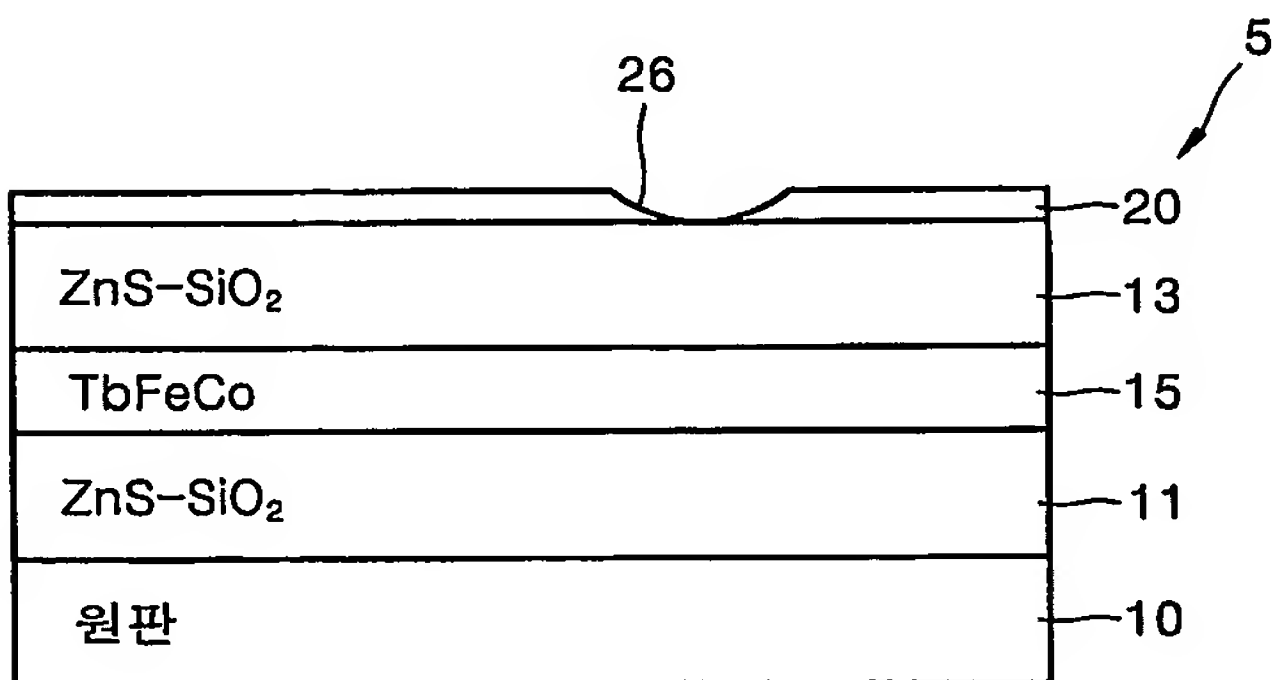
【도 3】



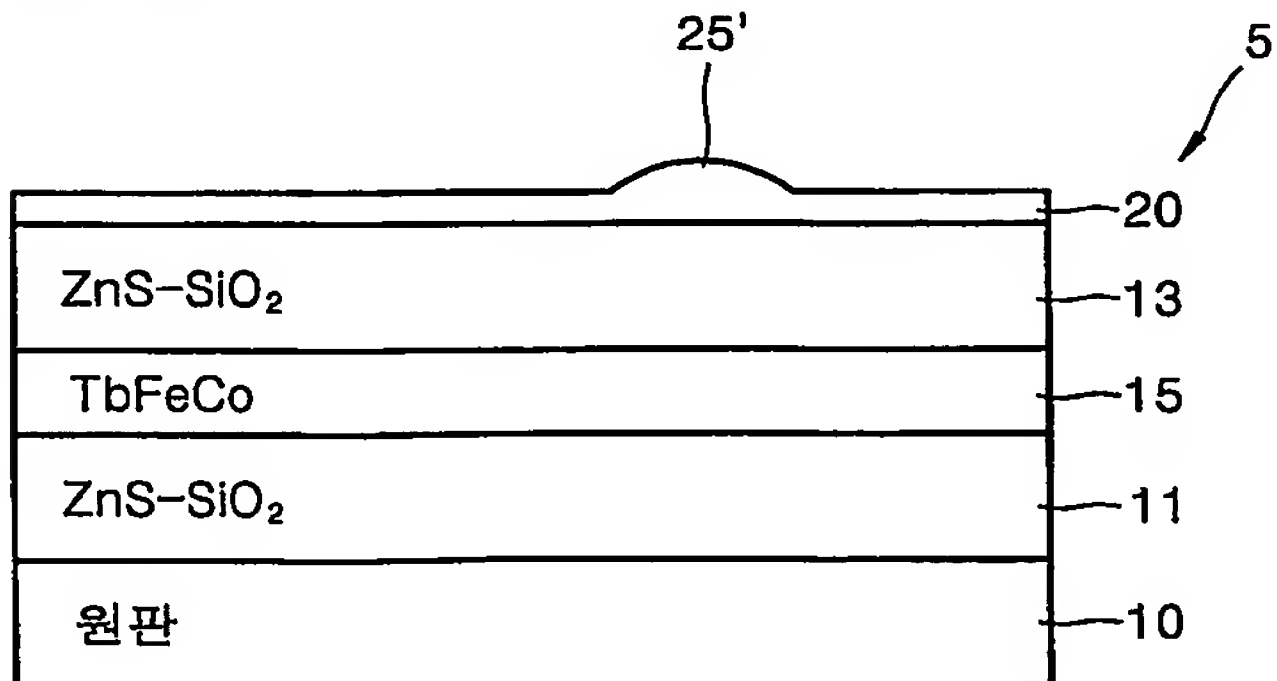
【도 4】



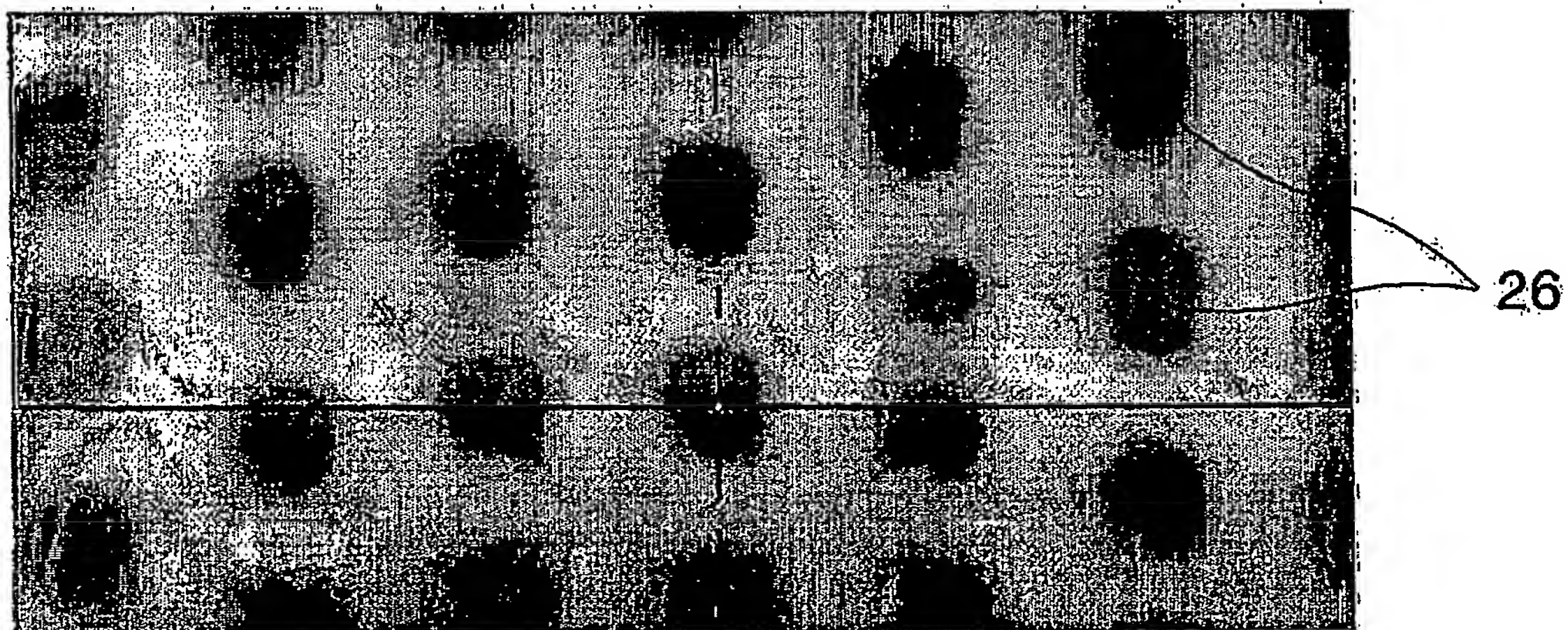
【도 5】



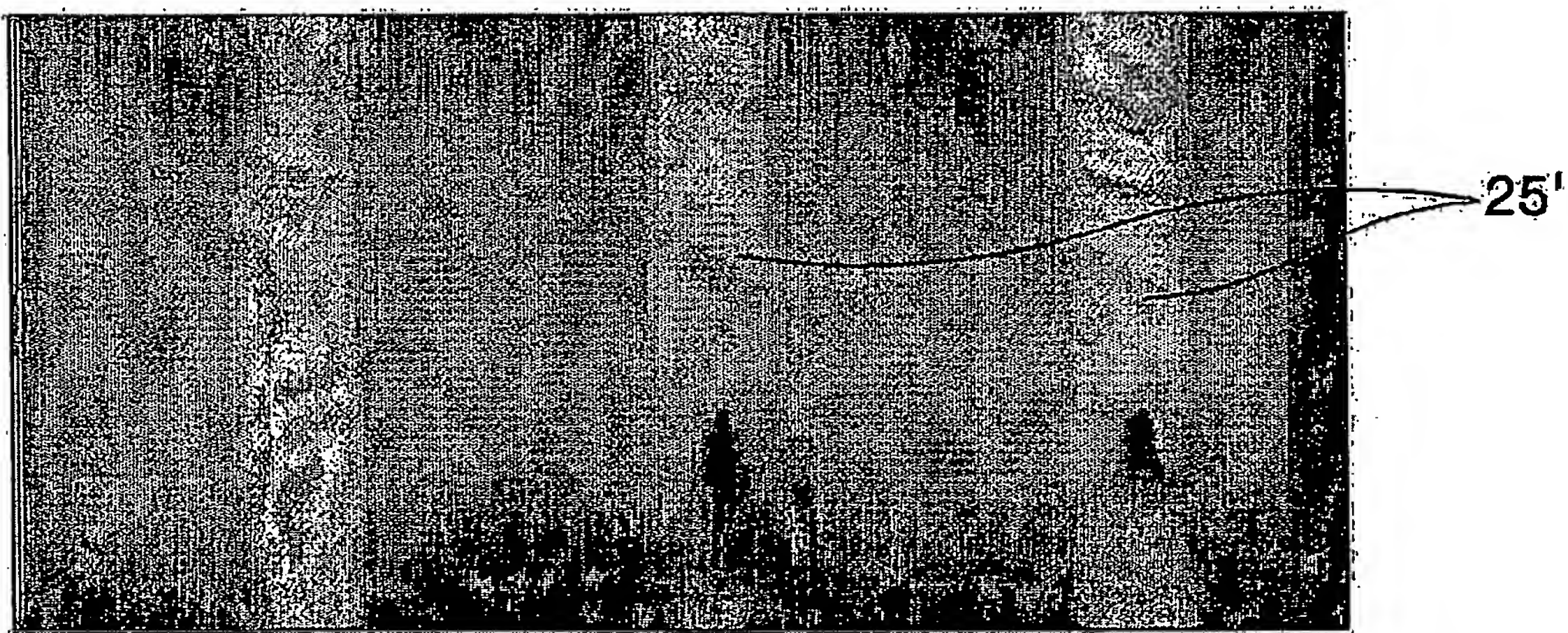
【도 6】



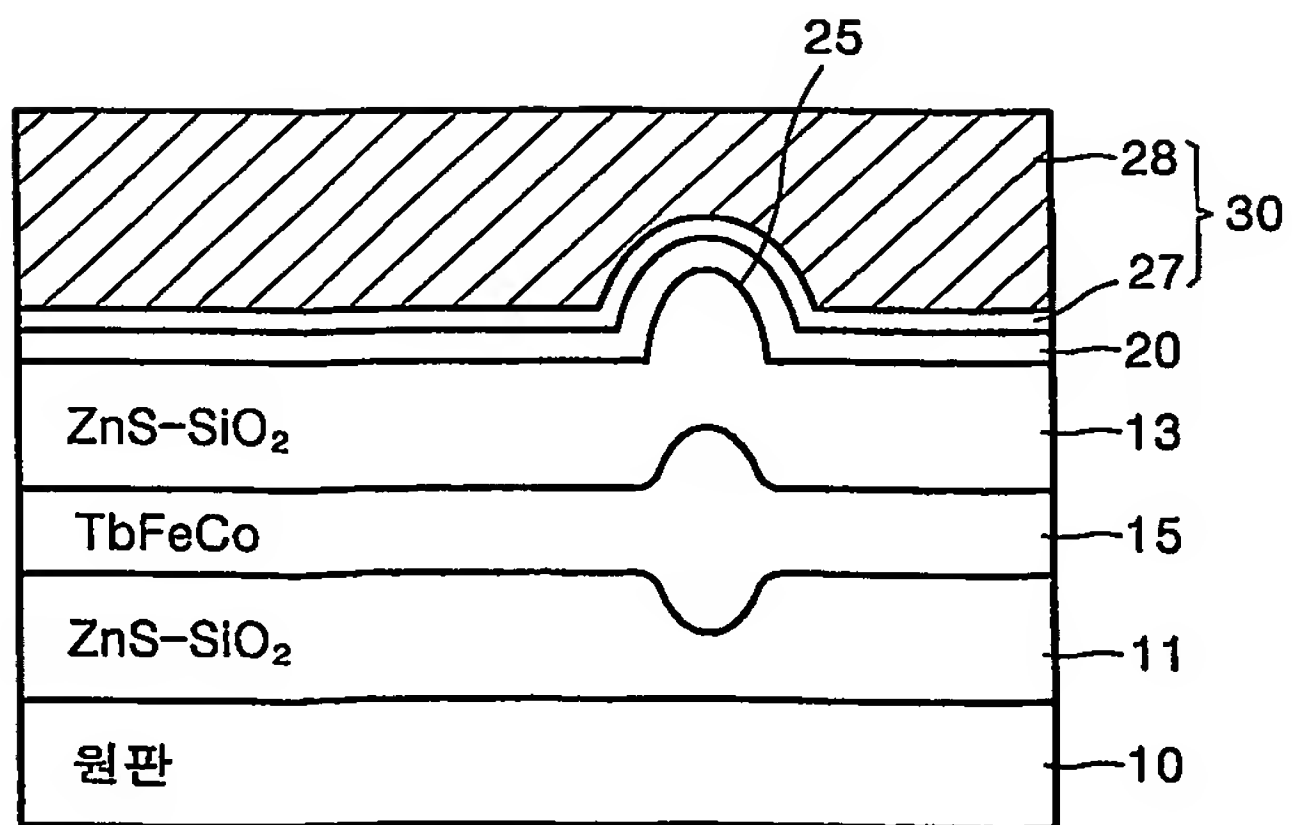
【도 7a】



【도 7b】

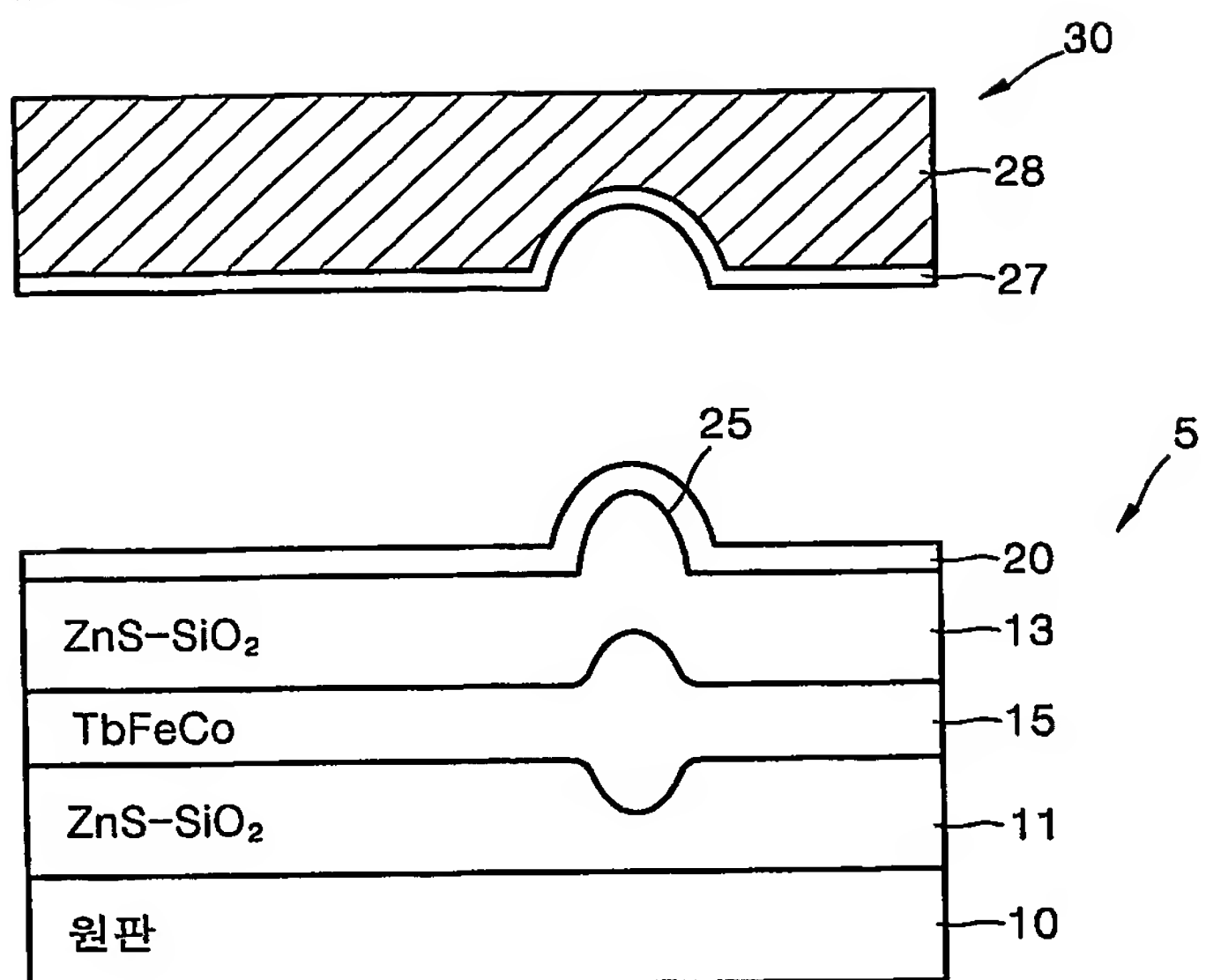


【도 8a】



BEST AVAILABLE COPY

【도 8b】



【도 9】

